

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06332724 A

(43) Date of publication of application: 02 . 12 . 94

(51) Int. Cl. G06F 9/46  
G06F 9/06  
G06F 9/44

(21) Application number: 05118479

(22) Date of filing: 20 . 05 . 93

(71) Applicant: FUJI FACOM CORP

(72) Inventor: ANDO HIROBUMI  
INAGAMI MASAHIKO  
ISHIKAWA KENICHI  
HAGA HIROAKI  
KANEKO JUNICHI

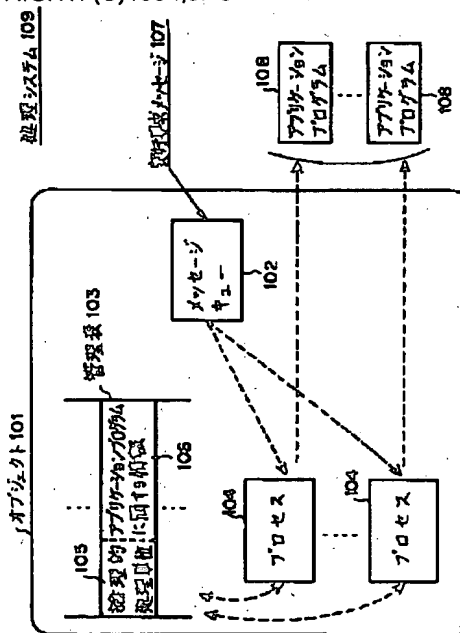
(54) MOUNTING SYSTEM AND EXECUTION  
MULTIPLICITY CONTROL SYSTEM AND  
EXECUTION PRIORITY CONTROL SYSTEM FOR  
LOGICAL UNIT FOR OBJECT DIRECTING TYPE  
SYSTEM

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the real time system of an object directing type in a computer system.

CONSTITUTION: A user generates an object 101 in which preliminarily prepared application programs 108 are defined corresponding to each logical processing unit 105 in a management table 103, and prescribes an execution request message 107 for the object 101, so that a processing system 109 in a real time can be constructed. At the time of activating the processing system 109, processes 104 in the number corresponding to multiplicity defined corresponding to a logical processing unit 105 in the management table 103 are generated, and operated in parallel. At the time of executing the application programs 108, each process is executed based on the execution priority defined in the management table 103 corresponding to it, and otherwise each process 104 is executed based on the execution priority of its own process 104.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-332724

(43)公開日 平成6年(1994)12月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F	9/46	3 4 0 A	8120-5B	
	9/06	4 3 0 E	9367-5B	
	9/44	3 3 0 Z	9193-5B	

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-118479

(22)出願日 平成5年(1993)5月20日

(71)出願人 000237156

富士ファコム制御株式会社  
東京都日野市富士町1番地

(72)発明者 安藤 博文

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム  
制御株式会社内

(72)発明者 稲上 匡彦

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム  
制御株式会社内

(72)発明者 石川 健一

東京都日野市富士町1番地 富士ファコム  
制御株式会社内

(74)代理人 弁理士 大曾 健之

最終頁に続く

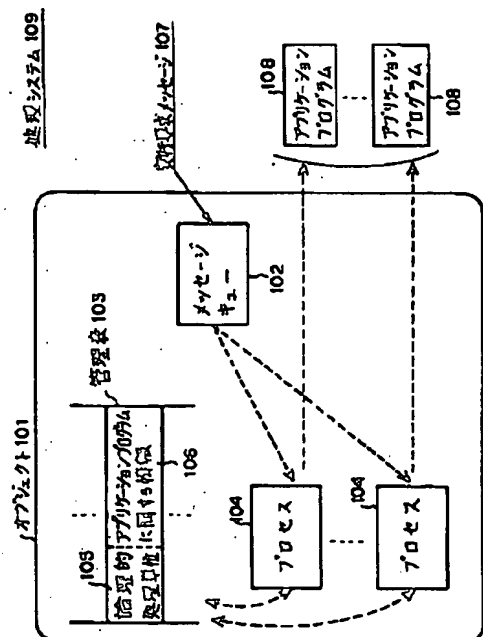
(54)【発明の名称】 オブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実装方式、及び実行多重度制御方式、並びに  
実行優先度制御方式

(57)【要約】

【目的】 計算機システムにおいて、オブジェクト指向型のリアルタイムシステムを実現することを目的とする。

【構成】 利用者は、予め作成したアプリケーションプログラム108を論理的処理単位105のそれぞれに対応させて管理表103に定義したオブジェクト101を生成し、そのオブジェクト101に対して実行要求メッセージ107を規定することによって、リアルタイムの処理システム109を構築する。処理システム109の起動時には、管理表103に論理的処理単位105に対応して定義された多重度に応じた数のプロセス104が生成され、それらが並列的に動作する。各プロセス104は、アプリケーションプログラム108の実行時には、それに対応して管理表103に定義されている実行優先度に基づいて実行され、それ以外の場合では、プロセス104自身の実行優先度に基づいて実行される。

本発明のブロック図



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 実行要求メッセージ(107)をキューイングするメッセージキュー(102)と、前記論理的処理単位(105)のそれぞれに対応させてアプリケーションプログラムに関する情報(106)を定義する管理表(103)と、前記メッセージキュー(102)から前記実行要求メッセージ(107)を取り出し該実行要求メッセージ(107)に対応する前記論理的処理単位(105)を前記管理表(103)において検索することにより該論理的処理単位(105)に対応する前記アプリケーションプログラム(108)を実行するプロセス(104)と、を含むオブジェクト(101)を生成し、

該生成されたオブジェクト(101)によって実行される前記アプリケーションプログラム(108)を定義すると共に、前記生成されたオブジェクト(101)に対して前記実行要求メッセージ(107)を設定することにより、前記論理的処理単位(105)で処理を行う処理システム(109)を構築する、ことを特徴とするオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実装方式。

【請求項2】 請求項1に記載の実装方式によって実装された論理的単位の実行多重度制御方式であって、前記管理表(103)には、前記論理的処理単位(105)に対応して、該論理的処理単位(105)が並行して処理される数を示す実行多重度が定義され、前記オブジェクト(101)は、前記処理システム(109)の起動時に、前記プロセス(104)を、前記論理的処理単位(105)に対応して前記管理表(103)に定義された前記実行多重度に応じた数だけ生成し、

該プロセス(104)は、前記メッセージキュー(102)にキューイングされている前記実行要求メッセージ(107)に対し並行して処理を実行する、ことを特徴とするオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行多重度制御方式。

【請求項3】 請求項1に記載の実装方式によって実装された論理的単位の実行優先度制御方式であって、前記管理表(103)には、前記論理的処理単位(105)に対応して、該論理的処理単位(105)に対応する前記アプリケーションプログラム(108)が実行される時の優先度を制御する実行優先度が定義され、前記プロセス(104)は、該プロセス(104)で前記アプリケーションプログラム(108)が実行されていない時は、該プロセス(104)自身に予め設定されている実行優先度に従って他の前記プロセス(104)との間で競合制御が行われながら実行され、該プロセス(104)で前記アプリケーションプログラム(108)が実行されている時は、該アプリケーションプログラム(108)に対応して前記管理表(103)に定義

されている前記実行優先度に従って他の前記プロセス(104)との間で競合制御が行われながら実行される、

ことを特徴とするオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行優先度制御方式。

【請求項4】 前記プロセス(104)自身に予め設定されている前記実行優先度は、前記アプリケーションプログラム(108)に対応して前記管理表(103)に定義されている前記実行優先度より高くなるように設定される、

ことを特徴とする請求項3に記載のオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行優先度制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、計算機システムにおいて、オブジェクト指向型の制御を行うソフトウェアの実装及び制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】オブジェクト指向の方法論に基づく計算機システムは、オフィスオートメーション分野での分散処理を効率的に行うことを目的として実装されてきており、利用者は、予め提供されているオブジェクトへのメッセージを規定するだけで簡単にシステムを構築できるというメリットを有する。

【0003】しかし、応答時間に一定の制約が設定されるリアルタイムシステムへのオブジェクト指向の方法論の適用は、従来、あまり議論されていない。具体的には、リアルタイムシステムにおいて処理の実行タイミングを厳密に制御するために必要な実行多重度の制御、及び実行優先度の制御を、従来のオブジェクト指向言語などを用いてオブジェクトとして実装した従来例はなく、このため、オブジェクト指向の方法論を用いることによるシステム構築の容易化というメリットを享受することができないという問題点を有している。

【0004】本発明は、オブジェクト指向型のリアルタイムシステムを実現することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明のブロック図である。まず、本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実装方式では、実行要求メッセージ107をキューイングするメッセージキュー102と、論理的処理単位105のそれぞれに対応させてアプリケーションプログラムに関する情報106を定義する管理表103と、メッセージキュー102から実行要求メッセージ107を取り出しその実行要求メッセージ107に対応する論理的処理単位105を管理表103において検索することによりその論理的処理単位105に対応するアプリケーションプログラム108を実行するプロセス104と、を含むオブジェクト101が

生成される。

【0006】そして、その生成されたオブジェクト101によって実行されるアプリケーションプログラム108を定義すると共に、生成されたオブジェクト101に対して実行要求メッセージ107を設定することにより、論理的処理単位105で処理を行う処理システム109が構築される。

【0007】次に、上述の実装方式によって実装された論理的単位の本発明による実行多重度制御方式では、まず、管理表103には、論理的処理単位105に対応して、その論理的処理単位105が並行して処理される数を示す実行多重度が定義される。

【0008】次に、オブジェクト101は、処理システム109の起動時に、プロセス104を、論理的処理単位105に対応して管理表103に定義された実行多重度に応じた数だけ生成する。

【0009】そして、そのプロセス104は、メッセージキュー102にキューイングされている実行要求メッセージ107に対し並行して処理を実行する。続いて、前述した実装方式によって実装された論理的単位の本発明による実行優先度制御方式では、まず、管理表103には、論理的処理単位105に対応して、その論理的処理単位105に対応するアプリケーションプログラム108が実行される時の優先度を制御する実行優先度が定義される。

【0010】次に、プロセス104は、そのプロセス104でアプリケーションプログラム108が実行されていない時は、そのプロセス104自身に予め設定されている実行優先度に従って他のプロセス104との間で競合制御が行われながら実行され、そのプロセス104でアプリケーションプログラム108が実行されている時は、そのアプリケーションプログラム108に対応して管理表103に定義されている実行優先度に従って他のプロセス104との間で競合制御が行われながら実行される。

【0011】

【作用】本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実装方式では、図1に示されるオブジェクト101を生成する機能が例えばライブラリプログラムとして提供されることにより、利用者は、そのライブラリプログラムを利用して、業務に対応させて、予め作成したアプリケーションプログラム108を論理的処理単位105のそれぞれに対応させて管理表103に定義したオブジェクト101を生成し、そのオブジェクト101に対して論理的処理単位105に対する実行要求メッセージ107を規定するだけで、簡単にリアルタイムの処理システム109を構築することができる。この場合、オブジェクト101を生成する機能が例えばライブラリプログラムとして提供されることによって、利用者は、特別なオブジェクト指向言語を使用することな

く通常のプログラミング言語を用いて、アプリケーションプログラムとそれを使用するリアルタイムシステムを記述することができる。

【0012】次に、本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行多重度制御方式では、処理システム109の起動時に、オブジェクト101において、管理表103に論理的処理単位105に対応して定義された多重度に応じた数のプロセス104が生成されて、それらが並行的に動作させられる。この結果、メッセージキュー102の機能と併せて、任意に発生する論理的処理単位105に対する実行要求メッセージ107に対して多重度に対応する数のプロセス104によってのみ実行要求メッセージ107に対応する論理的処理単位105（アプリケーションプログラム108）を実行することができ、この機能として実行多重度の制御が実現される。

【0013】最後に、本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行優先度制御方式では、複数のプロセス104が生成される場合、各プロセス104は、それら自身に設定された実行優先度に基づいて順次切り換えられながら実行される。そして、各プロセス104でアプリケーションプログラム108が実行されている時には、そのアプリケーションプログラム108が割り当てられたプロセス104は、そのアプリケーションプログラム108に対応して管理表103に定義されている実行優先度に基づいて実行される。この場合、プロセス104自身の実行優先度はアプリケーションプログラム108に対応する実行優先度より優先度が高くなるように設定されることによって、1つのプロセス104において実行されるアプリケーションプログラム108の実行優先度が高くても、そのアプリケーションプログラム108の実行によって他のプロセス104の実行が妨げられることがなく、アプリケーションプログラム108の実行負荷によって他の論理的処理単位105に対する実行要求メッセージ107がメッセージキュー102に滞留してしまうことを防止することができる。

【0014】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例につき詳細に説明する。図2は、本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実装方式の実施例を示した図である。

【0015】まず、計算機システムにおいて利用者が作成するアプリケーションプログラムは、サービスと呼ばれる論理的処理単位で管理される。そして、利用者は、1乃至複数のサービスのまとまりを、それぞれの業務に対応させて、オブジェクト201として管理する。

【0016】このオブジェクト201は、図2に示されるように、メッセージキュー202と、1乃至複数のプロセス203と、サービスの管理表204と、1乃至複

数のアプリケーションプログラムとから構成される。なお、アプリケーションプログラムは、オブジェクト201によって所有される独立したオブジェクトとして構成されてもよい。

【0017】メッセージキュー202は、オブジェクト201に定義されている各サービスに対する実行要求メッセージを、待ち行列として管理するキューであり、特に図示しないメモリ上の所定の記憶領域として実現される。

【0018】サービスの管理表204は、論理的処理単位であるサービスのそれぞれに対応させて、そのサービスの実体であるアプリケーションプログラムの名前と、そのサービスに許される実行多重度、及びそのサービスの実行優先度を記憶するテーブルであり、特に図示しないメモリ上の所定の記憶領域として実現される。

【0019】プロセス203は、メッセージキュー202にサービスの実行要求メッセージがキューイングされるのを待ち合わせる。メッセージキュー202にメッセージがキューイングされると、プロセス203は、メッセージキュー202にキューイングされるサービスの実行要求メッセージを順次取り出し、そのメッセージ内容に含まれるサービス名称などからそのメッセージに対応するサービスをサービスの管理表204から検索する。そして、プロセス203は、検索したサービスに定義されているアプリケーションプログラムを、ダイナミックリンクの手法を用いて呼び出して実行する。プロセス203は、アプリケーションプログラムの実行を終了すると、再び、メッセージキュー202にサービスの実行要求メッセージがキューイングされるのを待ち合わせる状態に戻る。このようなプロセス203は、特に図示しないプロセッサがメモリ上の所定の制御プログラムを実行することにより実現される機能である。

【0020】図2には、オブジェクト201が、サービス2に対する実行要求メッセージに対して、サービス2に対応するアプリケーションプログラムBを実行する場合の例が示されている。

【0021】上述のようなオブジェクト201を生成する機能が例えばライブラリプログラムとして提供されることにより、利用者は、そのライブラリプログラムを利用して、業務に対応させて、予め作成したアプリケーションプログラムをサービスの管理表204に定義したオブジェクト201を生成し、そのオブジェクト201に対してサービスの実行要求メッセージを規定するだけで、簡単にリアルタイムシステムを構築することができる。この場合、オブジェクト201を生成する機能が例えばライブラリプログラムとして提供されることによって、利用者は、特別なオブジェクト指向言語を使用することなく通常のプログラミング言語を用いて、アプリケーションプログラムとそれを使用するリアルタイムシステムを記述することができる。

【0022】次に、図3と図4は、図2の構成を有するオブジェクト201を前提とした、本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位（サービス）の実行多重度制御方式の説明図である。

【0023】今、利用者が、オブジェクト201の生成時に、サービスの管理表204において、図3に示されるように例えばサービス1を多重度3で定義した場合、システムの起動時に、サービス1を実行するためのプロセス203として、図3に示されるように#1～#3の3つのプロセスが生成される。この結果、メッセージキュー202に順次入力するサービス1の実行要求メッセージは、#1～#3のプロセス203によって、3つまでのメッセージが並行処理され、4つ目の実行要求メッセージはメッセージキュー202に滞留する。その後、何れかのプロセス203が空いた時点で、そのプロセス203によって、メッセージキュー202に滞留していた実行要求メッセージが処理される。

【0024】一方、利用者が、オブジェクト201の生成時に、サービスの管理表204において、図4に示されるように例えばサービス1～3をそれぞれ多重度1で定義した場合には、システムの起動時に、サービス1～3を順次実行するためのプロセス203として、図4に示されるように1つのみのプロセス203が生成される。この結果、メッセージキュー202に到着する各サービスの実行要求メッセージは、ただ1つのプロセス203によって、到着順に順次処理される。

【0025】また、利用者が、オブジェクト201の生成時に、サービスの管理表204において、図2に示されるように例えばサービス1を多重度3で定義しサービス2を多重度1で定義した場合には、システムの起動時に、特に図示しないが、サービス1を実行するための3つのプロセス203と、サービス2を実行するための1つのプロセス203が生成される。この結果、メッセージキュー202に到着するサービス1の実行要求メッセージは3つのプロセス203によって並行処理され、これらと更に並行して、サービス2の実行要求メッセージは1つのプロセス203によって処理される。

【0026】更に、利用者は、オブジェクト201の生成時に、サービスの管理表204において、特に図示しないが、複数のサービスをグルーピングし、そのグループに対し共通の多重度を定義することができる。この場合、システムの起動時に、特に図示しないが、これらのグルーピングされたサービスを実行するためのそのグループに定義された多重度の値に等しい数のプロセス203が生成される。この結果、上述のグルーピングされたサービスの実行要求メッセージは、上述のプロセス203によって処理される。

【0027】上述したように、システムの起動時に、オブジェクト201において、多重度に応じた数のプロセス203が生成されることにより、メッセージキュー2

02の機能と併せて、任意に発生するサービスの実行要求メッセージに対して多重度に対応する数のプロセス203によってのみメッセージに対応するサービスを実行することができ、この機能として実行多重度の制御が実現される。

【0028】最後に、図5は、図2の構成を有するオブジェクト201を前提とした、本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位（サービス）の実行優先度制御方式の説明図である。

【0029】システム起動時に生成されたプロセス203は、まず、メモリ領域確保等のプロセス初期化処理を行った後（図5のステップS1）、前述したように、メッセージキュー202にサービスの実行要求メッセージがキューイングされるのを待ち合わせる状態になる（図5のステップS2）。

【0030】メッセージキュー202にメッセージがキューイングされると、プロセス203は、前述したように、メッセージに対応するサービスをサービスの管理表204から検索する（図5のステップS3）。

【0031】その後、プロセス203は、自分自身に設定されている実行優先度を、検索したサービスに定義されている実行優先度に変更し（図5のステップS4）、その後、アプリケーションプログラムを呼び出し実行する（図5のステップS5）。この結果、アプリケーションプログラムは、プロセス203において、サービスの管理表204に定義された実行優先度に基づいて他の並行して実行されるプロセス203と競合制御が行われながら、実行される。

【0032】プロセス203は、アプリケーションプログラムの実行を終了すると、現在の実行優先度を、プロセス203自身の処理に復帰した直後又はアプリケーションプログラムが実行される直前のプロセス203自身に設定されている実行優先度に戻し（図5のS6）、再び、メッセージキュー202にサービスの実行要求メッセージがキューイングされるのを待ち合わせる状態に戻る（図5のS2）。

【0033】システム終了時には、メモリ領域開放等のプロセス終了化処理が実行され（図5のS7）、プロセス処理を終了する（図5のS8）。ここで、前述したように複数のプロセス203が生成される場合、各プロセス203は、それら自身に設定された実行優先度に基づいて順次切り換えられながら実行される。そして、上述したように、各プロセス203でアプリケーションプログラムが実行されている時には、そのアプリケーションプログラムが割り当てられたプロセス203は、そのアプリケーションプログラムに対応してサービスの管理表204に定義された優先度に基づいて実行される。この場合、プロセス203自身の実行優先度はアプリケーションプログラムに対応する実行優先度より優先度が高くなるように設定される。この結果、1つのプロセス20

3において実行されるアプリケーションプログラムの実行優先度が高くても、そのアプリケーションプログラムの実行によって他のプロセス203の実行が妨げられることがなく、アプリケーションプログラムの実行負荷によって他のサービスの実行要求メッセージがメッセージキュー202に滞留してしまうことを防止することができる。

【0034】

【発明の効果】本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実装方式によれば、オブジェクトを生成する機能が例えばライブラリプログラムとして提供されることによって、利用者は、業務に対応させて、予め作成したアプリケーションプログラムを論理的処理単位のそれぞれに対応させて管理表に定義したオブジェクトを生成し、そのオブジェクトに対して論理的処理単位に対する実行要求メッセージを規定するだけで、簡単にリアルタイムの処理システムを構築することが可能となる。

【0035】この場合、利用者は、特別なオブジェクト指向言語を使用することなく通常のプログラミング言語を用いて、アプリケーションプログラムとそれを使用するリアルタイムシステムを記述することが可能となる。

【0036】本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行多重度制御方式によれば、任意に発生する論理的処理単位に対する実行要求メッセージに対して多重度に対応する数のプロセスによってのみ実行要求メッセージに対応する論理的処理単位（アプリケーションプログラム）を実行することが可能となり、この機能として実行多重度の制御を実現することが可能となる。

【0037】本発明におけるオブジェクト指向型システムにおける論理的単位の実行優先度制御方式によれば、プロセスが、アプリケーションプログラムが割り当てられた時においてのみ、そのアプリケーションプログラムに対応して管理表に定義されている実行優先度に基づいて実行され、それ以外のときはプロセス自身の実行優先度で実行されることにより、アプリケーションプログラムの実行優先度の制御を実現することが可能となる。

【0038】この場合、例えば、プロセス自身の実行優先度をアプリケーションプログラムに対応する実行優先度より優先度が高くなるように設定されることによって、1つのプロセスにおいて実行されるアプリケーションプログラムの実行優先度が高くても、そのアプリケーションプログラムの実行によって他のプロセスの実行が妨げられることがなく、アプリケーションプログラムの実行負荷によって他の論理的処理単位に対する実行要求メッセージがメッセージキューに滞留してしまうことを防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブロック図である。

【図2】本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実装方式の実施例を示した図である。

【図3】本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実行多重度制御方式の説明図（実行要求待ちプロセスが3個でサービスが1種類の場合）である。

【図4】本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実行多重度制御方式の説明図（実行要求待ちプロセスが1個でサービスが3種類の場合）である。

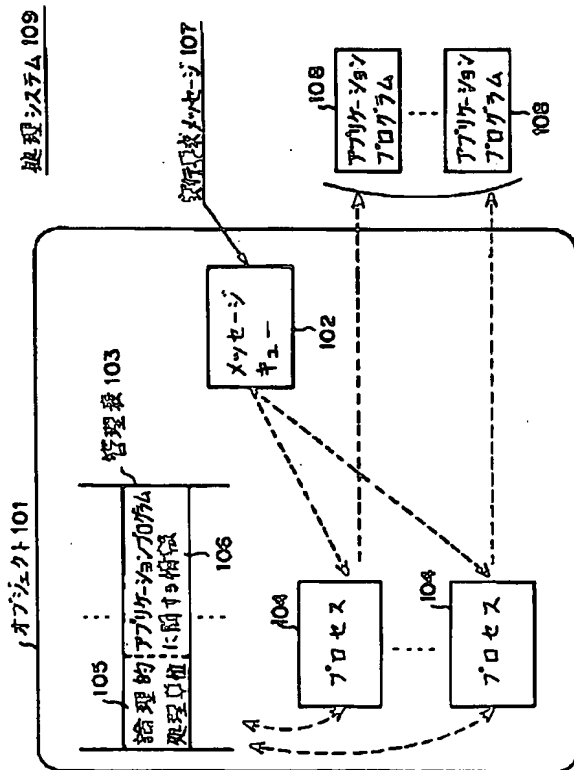
【図5】本発明によるオブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実行優先度制御方式の説明図である。

# 【符号の説明】

101	オブジェクト
102	メッセージキュー
103	管理表
104	プロセス
105	論理的処理単位
106	アプリケーションプログラムに関する情報
107	実行要求メッセージ
108	アプリケーションプログラム
109	処理システム
201	オブジェクト
202	メッセージキュー
203	プロセス
204	サービスの管理表

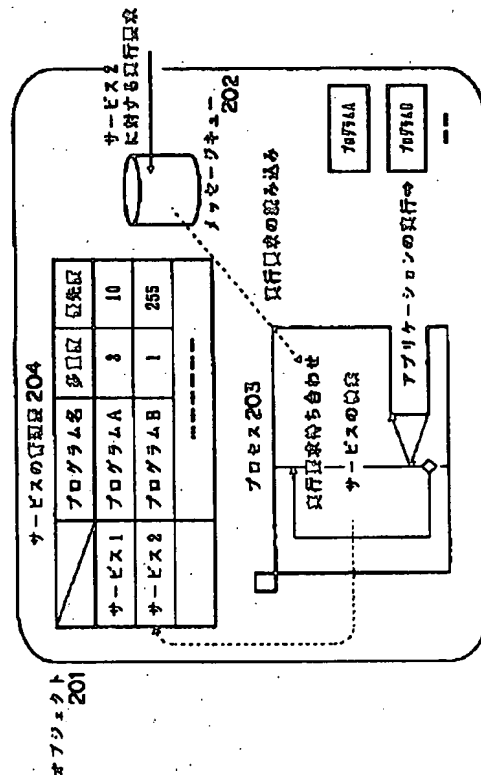
【図1】

本発明のブロック図



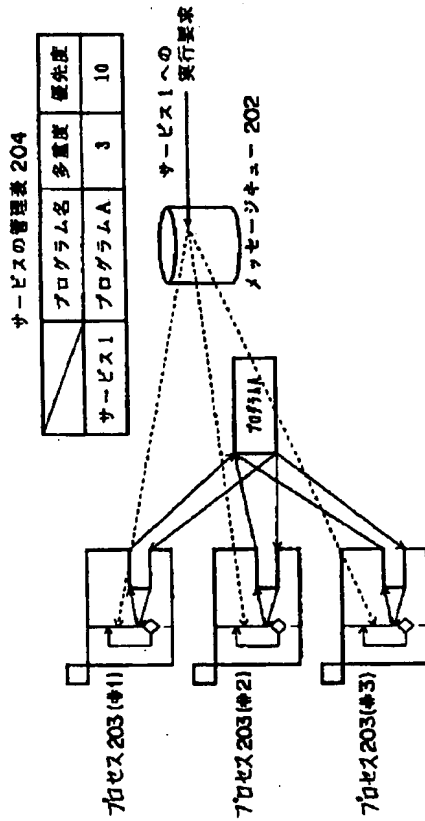
【図2】

オブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の実装方式の実施例を示した図



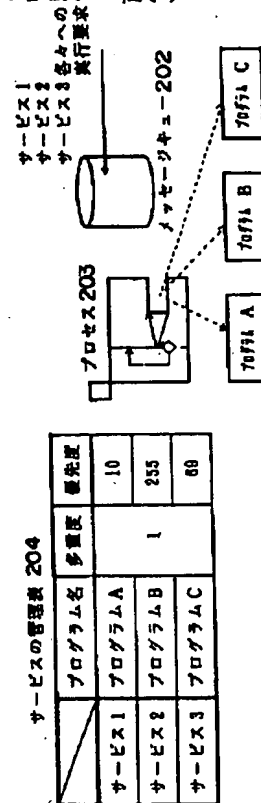
【図3】

オブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の  
実行多重度制御方式の説明図  
(実行要求待ちプロセスが3個でサービスが1種類の場合)



【図4】

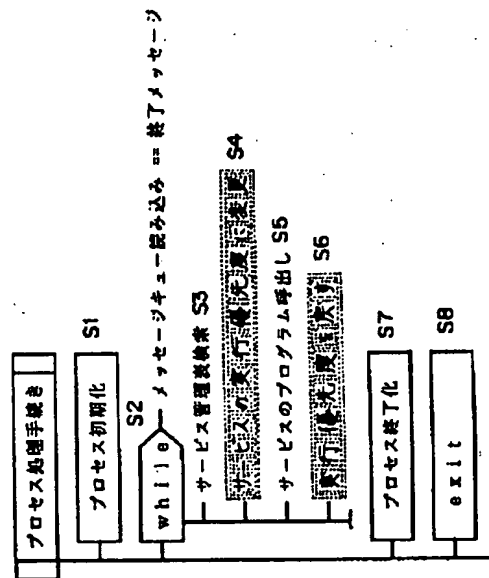
オブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の  
実行多重度制御方式の説明図  
(実行要求待ちプロセスが1個でサービスが3種類の場合)





【図5】

オブジェクト指向型システムにおける論理的処理単位の  
実行優先度制御方式の説明図



フロントページの続き

(72)発明者 ▲はが▼ 弘明  
東京都日野市富士町1番地 富士ファコム  
制御株式会社内

(72)発明者 金子 淳一  
東京都日野市富士町1番地 富士ファコム  
制御株式会社内